

(Partial Translation of JP Sho 49-035864)

**[From line 11, the lower left column of the second page to line 18, the lower left column of the third page]**

The present invention will be specifically explained by means of examples.

Example 1

- (1) A non-sintered ceramic sheet (green sheet) is prepared as a substrate 1. (FIG. 1(a))
- (2) On the substrate 1, a conductor paste containing tungsten powder, molybdenum powder or a mixed powder of them, a binder, a solvent, etc. is printed through a mesh screen having a required mask pattern to form a conductor printed paste layer 2 of a 20  $\mu$ m-thickness and is loaded for 10 minutes in a furnace of 100 - 1200°C to be dried. (FIG. 1(b))
- (3) The conductor printed paste layer 2 is compressed by a cold press (pressure; about 0.01 t/cm<sup>2</sup>) to press the conductor printed paste layer 2 into the non-sintered ceramic substrate 1. (FIG. 1(c))
- (4) An insulation paste of a ceramic material is printed on the entire surface of the substrate which has been planarized as above, and an insulation printed paste layer 4 of a 50 - 1000  $\mu$  is formed and dried for 10 minutes at 100 - 120°C. (FIG. 1(d))
- (5) When the printed layer is formed further thereon, the surface of the insulation printed paste layer is planarized by pressing, and the steps (1) to (4) are repeated.
- (6) After the final printed layer has been formed, the whole substrate is subject to the correction press for making the whole substrate free from warps and then is sintered in a nitrogen atmosphere or a reducing atmosphere. And the multilayer printed body including the ceramic layers and the metallized layers integrated.

Example 2

- (1) By the steps (1) to (4) of Example 1, on a non-sintered

ceramic substrate 1, a conductor printed paste layer 2 is formed, with the surface planarized. (FIG. 2(a))

(2) An insulation paste is printed thereon to form an insulation printed paste layer 4 having through-holes 5. The insulation printed paste layer 4 is dried, and then a conductor paste is printed anew to form a second conductor printed paste layer 6 connected to the through-holes 5 and is dried again. (FIG. 2(b))

(3) Pressing is made for the planarization for making the upper conductor printed paste layer 6 and the insulation printed paste layer 4 even with each other. (FIG. 2(c))

Then, the same steps are repeated to complete the multilayer interconnection substrate having multilayer interconnections connected to each other through the through-holes.

In the above-described examples, the cold pressing was used as the means for planarizing the printed surfaces, but cold press-contact, hot press-contact or hot pressing may be made. Other than the conductor paste and the insulation paste, a resistance paste layer containing a resistor material can be formed in the same way.



(2.0044)

特 許 願 07

昭和47年8月4日

特許庁長官殿

発 明 の 名 称 タンインサンタイ センゾウカウ  
多層印刷体の製造法

発 明 者

住 所 コダイランゾウスイホンチヨウ  
東京 都 小 平 市 上 水 本 町 1450 番 地  
名 氏 センゾウカウ  
株 式 会 社 日 立 製 作 所 武 蔵 工 場 内  
代 理 人 ウサミ タモシ  
氏 名 宇佐美 保

特 許 出 願 人

住 所 東京 都 千 代 田 区 丸 の 内 一 丁 目 5 番 1 号  
名 氏 (510) 株 式 会 社 日 立 製 作 所  
代 理 人 吉 山 博 吉

代 理 人

住 所 東京 都 千 代 田 区 丸 の 内 一 丁 目 5 番 1 号  
株 式 会 社 日 立 製 作 所 内  
電 話 東 京 270-2111 (大 代 表)  
氏 名 (7237) 弁 理 士 薄 田 利 幸

#### 明 細 書

発明の名称 多層印刷体の製造法

特許請求の範囲

未焼結セラミック基板上に耐熱性の導体や絶縁材料等をそれぞれに含むペーストを交互に印刷して多層の印刷ペーストを形成し、一度の焼結によつて一体の多層印刷体を製造する方法において、一つのペースト層を印刷により形成し、乾燥を行つた後に、上記ペースト層表面と被印刷面とが一つの平坦面となるように加圧し、しかるのち、上記平坦面上に次のペースト層を印刷により形成することを特徴とする多層印刷体の製造法。

発明の詳細な説明

本発明は未焼結のセラミックシート上に印刷層を形成して多層印刷体を製造する方法に関するものである。

半導体IC用パッケージやハイブリッドIC用配線基板の製造においては、従来グリーンシートと呼ばれる未焼結セラミックシート上に導体ペーストを印刷し、あるいはそのようなシートを複数

①9 日本国特許庁

## 公開特許公報

⑪特開昭 49 35864

⑬公開日 昭49.(1974) 4. 3

⑭特願昭 47-77688

⑯出願日 昭47.(1972) 8. 4

審査請求 未請求 (全4頁)

庁内整理番号

⑮日本分類

6650 57

6920 25

7010 57

59 441

116 E7

995X3

特 許  
47. 8.  
出願第211  
北 沢

枚重ねた状態で焼結する積層方式が知られている。

このような従来法に対して、本願出願人にかかると先願の発明として、未焼結セラミックシート上に耐熱導体材料を含む導体ペースト層およびセラミック材料からなる絶縁ペースト層を交互に印刷により形成した状態で焼結して多層配線セラミック板を形成する多層印刷方法が開発されており、工程の低減および材料費の低減その他の多くの効果が認められている。

然しながら、この多層印刷法において、下記の諸点が問題となつてゐる。

(1) 印刷層の段差が生じた場合、さらにこの上に印刷すると印刷マスクと被印刷体表面との間に空隙が生じ、印刷されたペーストがその空隙に回りこんで印刷パターンがくずれることがあつた。

(2) 一般に印刷はメッシュ・スクリーン印刷によること、およびペースト自身の粒子が大きいことから印刷面が粗くなる。さらに粗い印刷面上に印刷されたペーストはにじみ易くなつてしま

1字訂正

う。そして、導体ペーストを印刷する場合は、配線間の短絡の原因となっていた。

- (3) 段差部、特にコーナー部の段差部は印刷厚がないためにピンホールの発生を招きやすかつた。
- (4) 上層配線と下層配線を接続するスルーホール部によつて生じる凹部の上に絶縁ペーストを印刷する場合、一定量のペーストしか凹部にはいらないことから、絶縁膜が形成されたときピンホールを生じやすかつた。
- (5) スルーホール部などの小さい穴部を形成する場合に印刷表面が粗いと穴部がつまりやすくなり、このため配線間の接続不良となる。

以上のような問題を解決する一つの手段として印刷層を薄くすることが考えられる。しかし実験によれば印刷層を薄くするだけではあまり効果が得られなかつた。そこで本願発明者は印刷する際にあらかじめ印刷面を平坦にすれば効果的であると思ひ至つた。

ところで、特公昭 40-5388 によれば、印刷回路基板に摺動部を形成する目的で、熱硬化性樹脂

脂を含浸した綿や布の基板上に柔軟な熱硬化性樹脂を含浸した紙または布の層および熱硬化性樹脂の層を形成し、この熱硬化性樹脂の層の表面に銅箔による配線層を形成した後に加熱加圧によつて配線層表面と絶縁層表面とを一致させた平滑面を形成する方法が記載されている。しかしこの方法は、目的の上でも、材料構成の上でも、多層印刷体の場合と全く別のものであり、前記した問題の解決にはならなかつた。

本発明は以上の点にかんがみてなされたものである。すなわち、本発明の目的は、セラミック材料による多層印刷体の形成において、(1)印刷面を平坦にすること、(2)印刷層のねじみをなくすること、(3)印刷層のピンホールをなくすること、(4)特に導体印刷層においては断線を防止すること、(5)特に絶縁印刷層においてはピンホールによる上下の導体層間の短絡を防止すること、(6)スルーホールの穴づまりを防止すること、および(7)特にパッケージにおいてセラミック基板の気密性を高くする技術を提供することである。

上記の目的を達成するための本発明の基本的な構成は、未焼結セラミック基板上に耐熱性の導体材料や絶縁材料等をそれぞれ含むペーストを交互に印刷して多層の印刷ペースト層を形成し、一度の焼結によつて一体の多層印刷体を製造する方法において、一つのペースト層を印刷により形成し、乾燥を行つた後に、上記ペースト層表面と被印刷面とが一つの平坦面になるように加圧を行い、その平坦面上に次の印刷によるペースト層を形成することを特徴とするものである。

以下、本発明を実施例により具体的に説明する。  
実施例 1

- (1) 未焼結のセラミックシート（グリーンシート）を基板 1 として用意する。（第 1 図(a)）
- (2) 基板 1 上にタングステン粉末、モリブデン粉末またはこれらの混合粉末と、結合剤、溶剤等を含む導体ペーストを所望のマスクパターンを有するメッシュスクリーンを通して印刷し、20  $\mu$  の厚さの導体印刷ペースト層 2 を形成し、100～120℃の炉中に10分間通して乾燥

する。（第 1 図(b)）

- (3) 冷間プレス 3 により加圧（プレス圧約 0.01 t/cm<sup>2</sup> 程度）し、導体印刷ペースト層 2 を未焼結セラミック基板 1 中におしこむ。（第 1 図(c)）
- (4) セラミック材料からなる絶縁ペーストを上記の平坦化した基板上に全面に印刷して 50～100  $\mu$  の厚さに絶縁印刷ペースト層 4 を形成し、この後、100～120℃で10分間乾燥する。（第 1 図(d)）
- (5) さらにこの上に印刷層を形成する場合、プレスを行つて絶縁印刷ペースト層表面を平坦化し、(1)～(4)の工程を繰り返す。
- (6) 最後の印刷層形成後、基板全体の反りをなくすための矯正プレスを行い、その後1000℃以上、窒素ふん囲気または還元性ふん囲気中で焼結を行い、セラミックとメタライズ層とが一体になつた多層印刷体を完成する。

実施例 2

- (1) 実施例 1 の(1)～(4)工程によつて未焼結セラミック基板 1 上に導体印刷ペースト層 2 を表面が

平坦化した状態に形成する。(第2図(a))

- (2) この上に絶縁ペーストを印刷して前記導体ペースト層2上にスルーホール5を有する印刷ペースト層4を形成し、乾燥後に新たに導体ペーストを印刷して上記スルーホールに接続する第2の導体印刷ペースト層6を形成し、再び乾燥する。(第2図(b))

- (3) プレスを行つて上層の導体印刷ペースト層6と絶縁印刷ペースト層4とが同一平面になるように平坦化する。(第2図(c))

この後、同様の工程を繰り返して行なつて多層の配線がスルーホールによりそれぞれ接続された多層配線基板が完成する。

なお、前記実施例で、印刷表面の平坦化手段として冷間プレスを使用したが、冷間圧接のほか、熱間圧接、熱間プレスで行つてもよい。導体ペースト、絶縁ペースト以外に、抵抗体材料を含む抵抗ペースト層を形成することも同様に可能である。

第3図は本発明の方法を用いて製造されたIC用多層セラミックパッケージを示すものである。

ペーストの入りこむことによる穴つまりはなくなる。

- (8) 全体が緻密化されることにより特にパッケージの場合に気密性が向上する。

なお本発明は、ハイブリッドIC基板、ICパッケージ基板、あるいは放電型多層表示装置のとき多層配線を有するセラミック印刷構造体に適用せられることは言うまでもない。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の基本的な実施例工程を示す縦断面図、第2図は本発明の他の実施例工程の一部を示す縦断面図、第3図は本発明を適用して製造されたIC用セラミックパッケージの正面断面斜面図である。

1・・・未焼結セラミック基板、2・・・導体ペースト層、3・・・プレス、4・・・絶縁ペースト層。

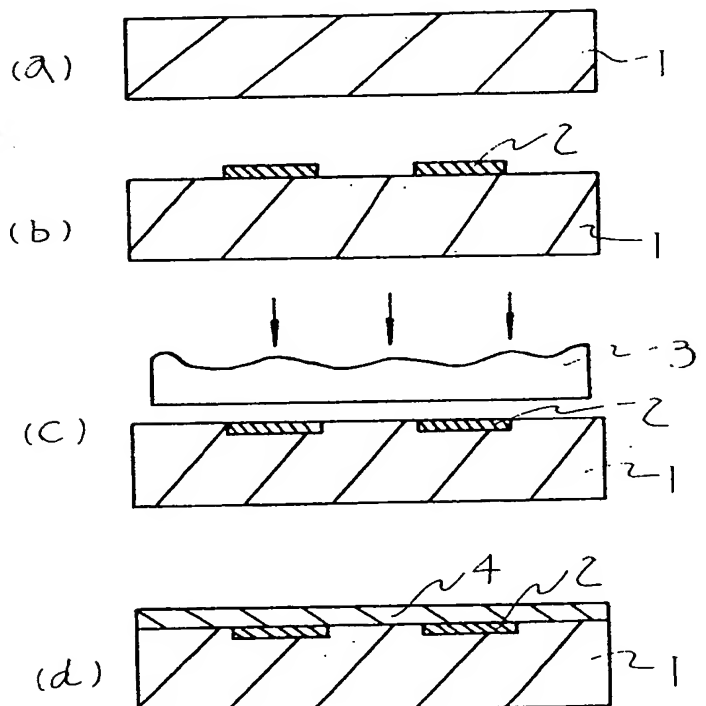
代理人 弁理士 薄 田 利 幸

このセラミック構造体において、半導体チップ取付用導体部7、ワイヤボンディングおよび外部リード取付部となる導体配線部8および金属蓋取付け用リング状導体部9がそれぞれ平坦化される。

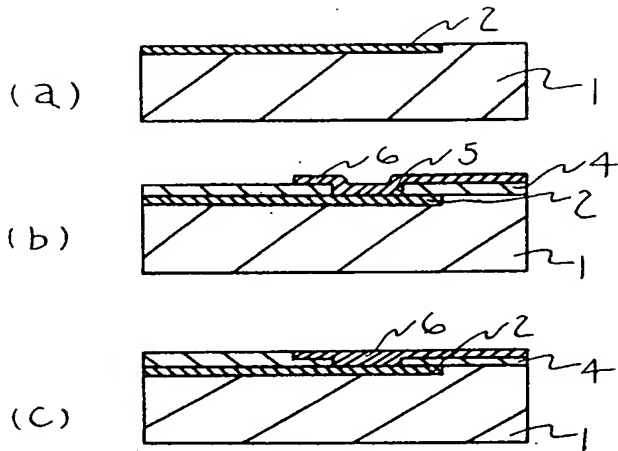
以上のような実施例により説明した構成によれば下記の理由で前記目的を達成し得る。

- (1) 印刷される面の表面がプレスにより平坦化されるから、その上に印刷されるペーストのにじみの生じることがなくなる。
- (2) 次の印刷のマスクとの間に空隙がないからペーストの流れこみがなくなる。
- (3) (1)、(2)から同じ平面上の導体層間の短絡がなくなる。
- (4) 印刷ペースト層が平坦化されることにより同時に表面層が緻密化されピンホールがなくなる。
- (5) 平坦化された層が絶縁ペースト層の場合、上下の導体層間の短絡がなくなる。
- (6) 平坦化された層が導体ペースト層の場合、断線が少なくなる。
- (7) スルーホール部の印刷表面が平坦化されるか

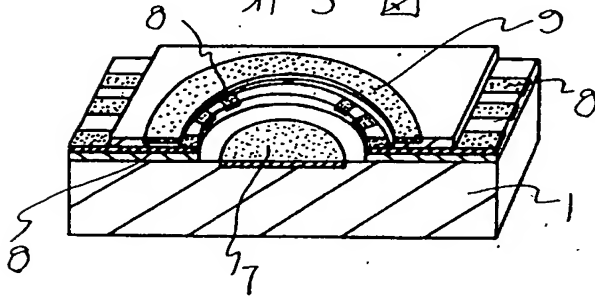
第1図



第 2 図



第 3 図



添附書類の目録

(1) 明 細 書	1 通
(2) 図 面	1 通
(3) 要 任 状	1 通
(4) 特 許 願 出 願 書	1 通

前記以外の発明者、特許出願人または代理人

発 明 者

氏 名

氏 名